

書誌

1.D.S (3)

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開2000-104744(P2000-104744A)
(43)【公開日】平成12年4月11日(2000. 4. 11)
(54)【発明の名称】転がり軸受
(51)【国際特許分類第7版】

F16C 33/66
19/14

【FI】

F16C 33/66 A
19/14

【審査請求】未請求

【請求項の数】10

【出願形態】OL

【全頁数】7

(21)【出願番号】特願平10-278240

(22)【出願日】平成10年9月30日(1998. 9. 30)

(71)【出願人】

【識別番号】000102692

【氏名又は名称】エヌティエヌ株式会社

【住所又は居所】大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)【発明者】

【氏名】小林 梅光

【住所又は居所】三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 エヌティエヌ株式会社内

(74)【代理人】

【識別番号】100064584

【弁理士】

【氏名又は名称】江原 省吾(外3名)

【テーマコード(参考)】

3J101

【Fターム(参考)】

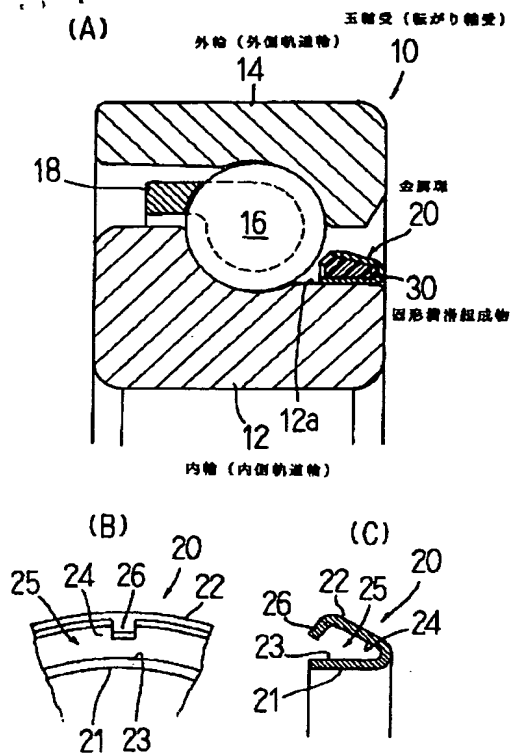
3J101 AA02 AA32 AA42 AA54 AA62 BA53 BA56 BA77 CA01 EA53 FA32 GA31 GA53 GA60

要約

(57)【要約】

【課題】グリース潤滑を補強して転がり軸受の潤滑寿命を向上させることにより、メンテナンスフリーとする。

【解決手段】外周面に軌道を備えた内側軌道輪12と、内周面に軌道を備えた外側軌道輪14と、内・外軌道輪12, 14間に組み込まれた複数の転動体16と、転動体を等間隔に保持する保持器18とからなる転がり軸受10において、内側軌道輪12または外側軌道輪14のうち回転する方の軌道輪に、超高分子量ポリオレフィンと潤滑グリースの混合物からなる固形潤滑組成物30を内部に充填した金属環20を取り付け、固形潤滑組成物30から滲み出した潤滑油を回転に伴う遠心力によって転動体16に向けて飛び出させるようにした。



請求の範囲

【特許請求の範囲】

【請求項1】外周面に軌道を備えた内側軌道輪と、内周面に軌道を備えた外側軌道輪と、内・外軌道輪間に組み込まれた複数の転動体と、転動体を等間隔に保持する保持器とからなる転がり軸受において、内側軌道輪または外側軌道輪のうち回転する方の軌道輪に、樹脂と潤滑成分の混合物からなる固形潤滑組成物を内部に充填した金属環を取り付け、回転に伴う遠心力によって固形潤滑組成物から滲み出した潤滑油を転動体に向けて飛び出させるようにしたことを特徴とする転がり軸受。

【請求項2】前記固形潤滑塑性物が超高分子量ポリオレフィンと潤滑グリースの混合物からなることを特徴とする請求項1の転がり軸受。

【請求項3】前記固形潤滑組成物が、平均分子量約 $1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^6$ の超高分子量ポリオレフィンのゲル化点より高い滴点を油する潤滑グリース5～99wt%に、粒径1～100 μ mの前記超高分子量ポリオレフィン粉末95～1wt%を混合して前記ゲル化点以上の温度で分散保持させてなる、請求項2の転がり軸受。

【請求項4】前記固形潤滑組成物が、平均分子量約 $1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^6$ の超高分子量ポリオレフィンのゲル化点より高い滴点を油する潤滑グリース5～99wt%に、粒径1～100 μ mの前記超高分子量ポリオレフィン粉末95～1wt%および油の滲み出しを抑制するため添加剤1～50wt%を混合して前記ゲル化点以上の温度で分散保持させてなる、請求項2の転がり軸受。

【請求項5】金属環の内周壁面と外周壁面との間隔が、反転動体側から転動体側に向かって徐々に広がっていることを特徴とする請求項1、2、3または4の転がり軸受。

【請求項6】金属環の転動体側の壁面が少なくとも部分的に開口していることを特徴とする請求項1、2、3または4の転がり軸受。

【請求項7】金属環の内周壁と外周壁を転動体側の端壁により連結し、前記端壁に貫通孔を設けたことを特徴とする請求項6の転がり軸受。

【請求項8】金属環の内周壁と外周壁を反転動体側の端壁により連結し、転動体側を全周にわたって開口させるとともに、内周壁または外周壁から当該開口部に部分的に突出する止まりを設けたことを特徴とする請求項6の転がり軸受。

【請求項9】軸受形式がアンギュラ玉軸受であることを特徴とする、先行するいずれかの請求項の

転がり軸受。

【請求項10】請求項9の転がり軸受の外側軌道輪をハウジングに固定し、内側軌道輪をボールねじのねじ軸と嵌合させてなる、ボールねじのねじ軸を支持するためのサポートユニット。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は転がり軸受に関するもので、たとえば、工作機や計測機等に使用されるボールねじのサポートユニットに利用することができる。

【0002】

【従来の技術】ボールねじは回転運動を直線運動に変換する機能を有し、各種の往復駆動機構に採用されている。たとえば、図7に示すテーブル駆動機構では、ねじ軸(1)の両端を固定側サポートユニット(2)および支持側サポートユニット(3)を介して回転自在にベース(4)上に支持し、一方、ボールねじナット(5)をブラケット(6)を介してテーブル(7)と連結する。ねじ軸(1)の軸端をカップリングを介してモータと連結し、ねじ軸(1)を回転させることによってボールねじナット(5)と共にテーブル(7)を軸方向に移動させる。

【0003】なお、超高分子量ポリオレフィンと潤滑グリースを混合し、超高分子量ポリオレフィンのゲル化点以上で、かつ、潤滑グリースの滴点以下の温度で分散保持させて、油性面を有する軸受用潤滑組成物が、本出願人の先の出願に基づく特開平6-41569号公報に開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のような構成であるため、ねじ軸(1)にはラジアル荷重のみならずスラスト荷重が作用する。それゆえ、従来、ボールねじの固定側サポートユニット用としてスラストアンギュラ玉軸受が使用されている。そして、潤滑法としてはグリース潤滑が多く採用されているが、長年使用しているとメンテナンス時にグリースを補給する必要があった。

【0005】この発明の目的は、グリース潤滑を補強して転がり軸受の潤滑寿命を向上させることにより、メンテナンスフリーとすることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、転がり軸受のグリース潤滑での信頼性を確保するために、回転する方の軌道輪(内輪または外輪)に、内部に超高分子量ポリオレフィンと潤滑グリースの混合物からなる固形潤滑組成物を保持させ金属環を装着し、回転に伴う遠心力の作用で固形潤滑組成物から滲み出した潤滑油を転動体に向かって飛び出させるようにしたもので、グリース潤滑と併用することで潤滑寿命が向上するため、メンテナンスフリーとすることができる。

【0007】すなわち、請求項1の発明は、外周面に軌道を備えた内側軌道輪と、内周面に軌道を備えた外側軌道輪と、内・外軌道輪間に組み込まれた複数の転動体と、転動体を等間隔に保持する保持器とからなる転がり軸受において、内側軌道輪または外側軌道輪のうち回転する方の軌道輪に、樹脂と潤滑成分の混合物からなる固形潤滑組成物を内部に充填した金属環を取り付け、回転に伴う遠心力によって固形潤滑組成物から滲み出した潤滑油を転動体に向けて飛び出させるようにしたことを特徴とする転がり軸受である。

【0008】請求項2の発明は、請求項1の転がり軸受において、前記固形潤滑組成物が超高分子量ポリオレフィンと潤滑グリースの混合物からなることを特徴とする。

【0009】請求項3の発明は、請求項2の転がり軸受において、前記固形潤滑組成物が、平均分子量約 $1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^6$ の超高分子量ポリオレフィンのゲル化点より高い滴点を油する潤滑グリース5～99wt%に、粒径 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ の前記超高分子量ポリオレフィン粉末95～1wt%を混合して前記ゲル化点以上の温度で分散保持させたものであることを特徴とする。

【0010】請求項4の発明は、請求項2の転がり軸受において、前記固形潤滑組成物が、平均分子量約 $1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^6$ の超高分子量ポリオレフィンのゲル化点より高い滴点を油する潤滑グリース5～99wt%に、粒径 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ の前記超高分子量ポリオレフィン粉末95～1wt%および油の滲み出しを抑制するため添加剤1～50wt%を混合して前記ゲル化点以上の温度で分散保持させたものであることを特徴とする。

【0011】請求項5の発明は、請求項1、2、3または4の転がり軸受において、金属環の内周壁面と外周壁面との間隔が、反転動体側から転動体側に向かって徐々に広がっていることを特徴とする。

【0012】請求項6の発明は、請求項1, 2, 3または4の転がり軸受において、金属環の転動体側の壁面が少なくとも部分的に開口していることを特徴とする。

【0013】請求項7の発明は、請求項6の転がり軸受において、金属環の内周壁と外周壁を転動体側の端壁により連結し、前記端壁に貫通孔を設けたことを特徴とする。

【0014】請求項8の発明は、請求項6の転がり軸受において、金属環の内周壁と外周壁を反転動体側の端壁により連結し、転動体側を全周にわたって開口させるとともに、内周壁または外周壁から当該開口部に部分的に突出する止まりを設けたことを特徴とする。

【0015】請求項9の発明は、軸受形式がアンギュラ玉軸受であることを特徴とする先行するいずれかの請求項の転がり軸受である。ころ軸受に比べて起動トルク小さく、ボールねじサポートユニットに用いた場合にはボールねじの駆動力を小さく設定でき、また、接触角が大きいのでボールねじから発生する大きなアキシャル荷重と、ある程度のラジアル荷重を同時に負荷できる。

【0016】請求項10の発明は、請求項9の転がり軸受の外側軌道輪をハウジングに固定し、内側軌道輪をボールねじのねじ軸と嵌合させてなる、ボールねじのねじ軸を支持するためのサポートユニットである。

【0017】

【発明の実施の形態】図1に例示した転がり軸受(10)は、外周面に軌道を備えた内側軌道輪(以下、内輪という)(12)と、内周面に軌道を備えた外側軌道輪(以下、外輪という)(14)と、内・外輪(12, 14)間に組み込まれた複数の転動体ここでは鋼球(16)と、鋼球(16)を等間隔に保持する保持器(18)とによって構成されている。この転がり軸受(10)の軸受形式はいわゆるアンギュラ玉軸受であって、一点鎖線で示すように接触角(転動体荷重の方向と軸受の中心軸に垂直な平面とのなす角)を備えており、スラスト荷重を受けることができる。接触角はたとえば 60° 程度に設定することができる。図示のとおり内輪(12)、外輪(14)共にカウンタボアを備えている。ここでは外輪(14)が固定で内輪(12)が回転する内輪回転式の場合を例にとり、内輪(12)に潤滑用の金属環(20)を取り付けてある。金属環(20)の内周面(21)は円筒形で、内輪(12)のカウンタボア(12a)の外周面と嵌合している。なお、外輪回転の場合には外輪(14)の内周面に嵌合させる関係上、外周面(22)を円筒形とすることは言うまでもない。

【0018】金属環(20)は図示するような略V字状の断面を有し、金属環(20)の内周壁面(23)と外周壁面(24)とで略V字状断面の空間(25)が画成され、内周壁面(23)と外周壁面(24)との間隔が、図の右側すなわち反鋼球側から鋼球側に向かって徐々に広がっている。空間(25)の鋼球側の端部は全周にわたって開口し、一方、反鋼球側の端部は閉じている。言い換えるならば、金属環(20)の断面は鋼球(16)に向かって開いた袋状を呈している。

【0019】金属環(20)の略V字状断面の空間(25)内に固形潤滑組成物(30)を収容させてある。外周壁面(24)はテーパ状で、反鋼球側から鋼球側に向かって徐々に拡径している。このため、鋼球側の端部の開口面積が広く、固形潤滑組成物(30)の露出面積が確保されている。後述するようにこの固形潤滑組成物(30)の表面には潤滑油が滲み出し、この潤滑油が内輪(12)の回転に伴う遠心力の作用で飛ばされて鋼球(16)に当たり、軸受を有効的に潤滑する。このようにして固形潤滑組成物(30)から供給される潤滑油によって通常のグリース潤滑を補うことになり、グリース潤滑の信頼性が増し、長期にわたるメンテナンスフリーが実現する。

【0020】図1(B)(C)から明らかなように、金属環(20)の鋼球側の端面が全周にわたって開口していることから、固形潤滑組成物(30)が遠心力により飛び出さないように、金属環(20)の円周方向複数位置に止まり(26)が設けてある。この止まり(26)は、図示した実施の形態の場合、金属環(20)の部分的な延長部を開口部に向けて折り曲げることによって形成されている。

【0021】固形潤滑組成物(30)は、特開平6-41569号公報に記載されたものを含めて既知の種々のものを使用することができる。樹脂と潤滑成分との混合物からなる固形潤滑組成物(30)の場合、樹脂としては、たとえば、超高分子量ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン等が挙げられる。樹脂には、必要に応じて、酸化防止や安定化、着色等を目的として添加されることのある種々の添加剤を配合しておくこともできる。潤滑成分としては、従来公知の種々の潤滑油を使用することができる。たとえば、鉱油、ポリ- α -オレフィン油、ジエステル油、ポリオールエステル油、アルキルジフェニルエーテル油、シリコン油、パラフィン油、ふっ素油等が挙げられ、これらを単独で、あるいは2以上を組み合わせ用いる。潤滑油には、必要に応じて、潤滑性、安定性その他の特性を改善する目的で添加されることのある各種の添加剤を配合することもできる。

【0022】超高分子量ポリオレフィンと潤滑グリースの混合物からなる固形潤滑組成物(30)の構成を例示するならば、平均分子量約 $1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^6$ の超高分子量ポリオレフィンのゲル化点より高い滴点を有する潤滑グリース5~99wt%に、粒径1~100 μ mの前記超高分子量ポリオレフ

イン粉末95～1wt%を混合して前記ゲル化点以上の温度で分散保持させたものである。さらに、上記潤滑組成物は油の滲み出しを抑制するための添加剤1～50wt%を含有するものであってよい。

【0023】ここで、上記超高分子量ポリオレフィン粉末は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテンもしくはこれらの共重合体からなる粉末またはそれぞれ単独の粉末を配合した混合粉末であってよく、各粉末の分子量は、 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^6$ である。このような分子量の範囲にあるポリオレフィンには、剛性および保油性において低分子量のポリオレフィンより優れ、高温に加熱してもほとんど流動することがない。また、超高分子量ポリオレフィン粉末の粒子径は $1 = 100 \mu\text{m}$ の範囲にあり、さらに好ましくは $10 \sim 50 \mu\text{m}$ である。なぜなら、 $100 \mu\text{m}$ を越える大径のものでは、潤滑剤封入ノズル(口径0.3～0.7mm)の目詰まりが頻発することとなって好ましくなく、 $1 \mu\text{m}$ 未満の小径では固形化された潤滑組成物の負荷破壊性等に却って好ましくない結果を与え、製造コスト面でも実用性が低いからである。このような超高分子量ポリオレフィンの潤滑組成物中の配合割合は95～1wt%であり、その量は組成物の所望の離油度、粘り強さおよび硬さに依存する。したがって、超高分子量ポリオレフィンの量が多いほど、所定温度で分散保持させた後のゲルの硬さが大きくなる。

【0024】上記超高分子量ポリオレフィン粉末と混合する潤滑グリースは、特に限定されるものではなく、石けんまたは非石けんで増稠した潤滑グリースとして、リチウム石けん—ジエステル系、リチウム石けん—鉱油系、ナトリウム石けん—鉱油系、アルミニウム石けん—鉱油系、リチウム石けん—ジエステル鉱油系、非石けん—ジエステル系、非石けん—鉱油系、非石けん—ポリオールエステル系、リチウム石けん—ポリオールエステル系等のグリースが挙げられる。

【0025】油の滲み出しを抑制するための添加剤は、潤滑組成物の物性面に滲出する油の離油率を適度に抑えるものであって、ワックス(ろう)のうち固体ワックスまたはこれを含む低分子ポリオレフィンなどの配合物であってよい。上記固体ワックスとしては、カルナバろう、カンデリナろう等の植物性ワックス、ミツろう、虫白ろう等の動物性ワックス、またはパラフィンろうなどの石油系ワックスが挙げられる。このような添加剤の潤滑組成物中の配合割合は1～50wt%である。この配合割合が多いほど、離油率が抑制でき、油が滲み出る速度が小さくなる。しかし、50wt%を越える多量では、潤滑組成物の強度を低下させることとなるので好ましくない。

【0026】前記した潤滑グリースに、超高分子量ポリオレフィンおよび油の滲み出しを抑制するための添加剤を分散保持させるには、上記材料を混合した後、超高分子量ポリオレフィンがゲル化を起こす温度以上、たとえば $150 \sim 200^\circ\text{C}$ 程度に加熱し、その後冷却して固形化し、油性面すなわち油が滲み出る面を有する潤滑組成物とする。

【0027】このような固形潤滑組成物は、配合された超高分子量ポリオレフィンの粒径が $1 \sim 100 \mu\text{m}$ であって非常に小さいため、目詰まりすることなく小口径管内の移送が安定してよくなり、ポリオレフィン粒子がより均一に潤滑グリースに分散するため、固形状化した際の潤滑組成物の強度が向上すると推定される。また、前記ポリオレフィン粒子は小径である分、加熱処理時の粒子内への熱伝達効率もよくなり、処理時間が短縮される。

【0028】図2は金属環(20)の別の実施の形態を示す。この金属環(20)は、内周壁面(23)と外周壁面(24)との間隔が反鋼球側から鋼球側に向かって徐々に広がっている点は図1の場合と同じであるが、反鋼球側の端面が開口し、鋼球側の端面は端壁部(27)によって閉塞されている。ただし、端壁部(27)は貫通孔(28)を有し、この貫通孔(28)を通じて、内部に保持された固形潤滑組成物(30)から滲み出した潤滑油が回転に伴う遠心力で鋼球(16)に向かって飛び出すようになっている。貫通孔(28)は円周方向に複数配置するのが好ましいが、図面には一つだけを示してある。なお、この実施の形態も内輪回転を想定したものであって、外輪回転に適用する場合には、外周面(22)を円筒形とし、内周壁面(23)をテーパ状として実施をするものである。

【0029】図3～図6は、ボールねじのねじ軸(その端部を二点鎖線で示す。)を支持するための軸受ユニットすなわちサポートユニットを示す。なお、図3および図5においては、簡略化のため、金属環(20)のみを略図で示し、内部に充填した固形潤滑組成物の図示は省略してある。

【0030】図3および図4に示されるサポートユニットは比較的小径のボールねじに適した実施の形態であり、既述の図1の玉軸受(10)を二個用いて正面を向かい合わせに組み合わせた正面組合せ軸受を備えている。内輪(12)をねじ軸(1)と嵌合させ、スリーブ(42)を介して側蓋(44)で軸方向に締め付けて固定し、外輪(14)をハウジング(40)と嵌合させ、ロックナット(46)により軸方向に締め付けて固定する。ハウジング(40)はベース(4)(図7参照)に固定される。符号48はシールを指す。

【0031】図5および図6に示される軸受ユニットは比較的大径のボールねじに適した実施の形態であり、既述の図1の玉軸受(10)を二個用いて正面を向かい合わせに組み合わせた正面組合せ軸受を備えている。内輪(12)をねじ軸(1)と嵌合させ、スリーブ(42)を介して側蓋(44)で軸方向に締め付けて固定し、外輪(14)をハウジング(40)と嵌合させ、ロックナット(46)により軸方向に締め付けて固定する。ハウジング(40)はベース(4)に固定される。軸受の両側にシール(48)を装着してある。

【0032】

【実施例】金属環(20)に充填する固形潤滑組成物(30)の実施例として、粒径30 μ mの超高分子量ポリオレフィン(三井石油化学工業社製:ミペロン)20wt%、低分子量ポリエチレンを含有する固形ワックス(三井化成社製:サンワックス)16wt%、および、潤滑グリース(リチウム石けん-鉱油系)64wt%を混合し、この混合物を160~180℃で30分間加熱し、固形状化して固形状潤滑組成物を得た。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、回転する軌道輪に固形潤滑組成物を充填した金属環を装着し、固形潤滑組成物の表面に滲み出した潤滑油が、回転に伴う遠心力の作用で徐々に軸受に供給されるため、グリース潤滑との併用により、信頼性のある潤滑が達成され、潤滑寿命が向上し、従来に比べてグリースの補給頻度が少なく、ひいては長期にわたりメンテナンスフリーの転がり軸受を提供することができる。

図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は転がり軸受の縦断面図、(B)は金属環の縦断面図、(C)は金属環の側面図である。

【図2】(A)は金属環の変形例を示す縦断面図、(B)はB矢視図である。

【図3】ボールねじサポートユニットの縦断面図である。

【図4】図3の側面図である。

【図5】ボールねじサポートユニットの縦断面図である。

【図6】図5の側面図である。

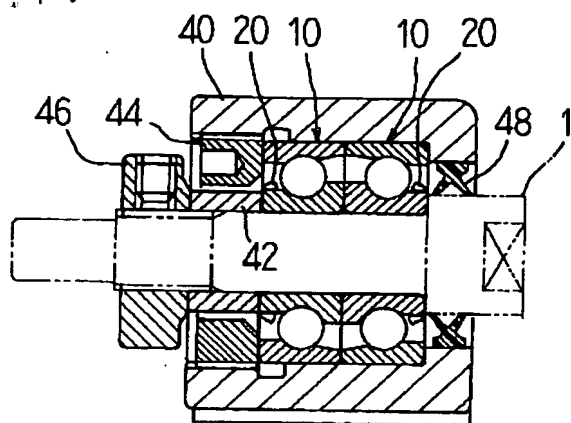
【図7】ボールねじを用いた駆動機構の立面図である。

【符号の説明】

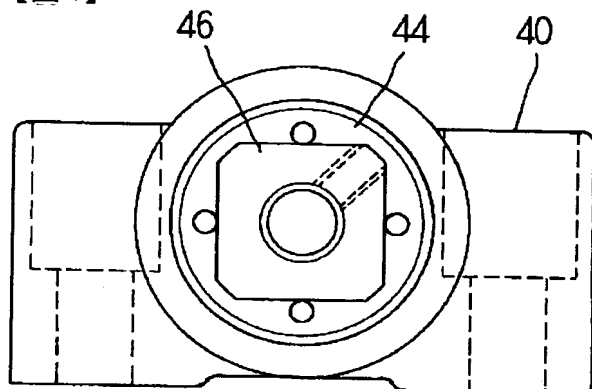
- 1 ボールねじのねじ軸
- 2 サポートユニット(固定側)
- 3 サポートユニット(支持側)
- 10 玉軸受(転がり軸受)
- 12 内輪(内側軌道輪)
- 14 外輪(外側軌道輪)
- 16 鋼球(転動体)
- 18 保持器
- 20 金属環
- 30 固形潤滑組成物

図面

【図3】

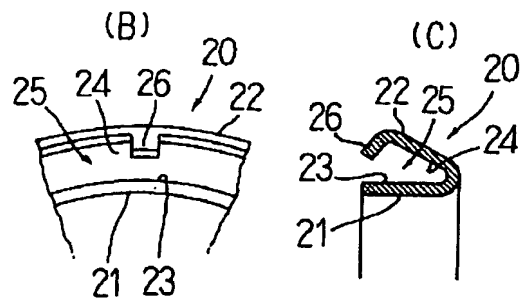
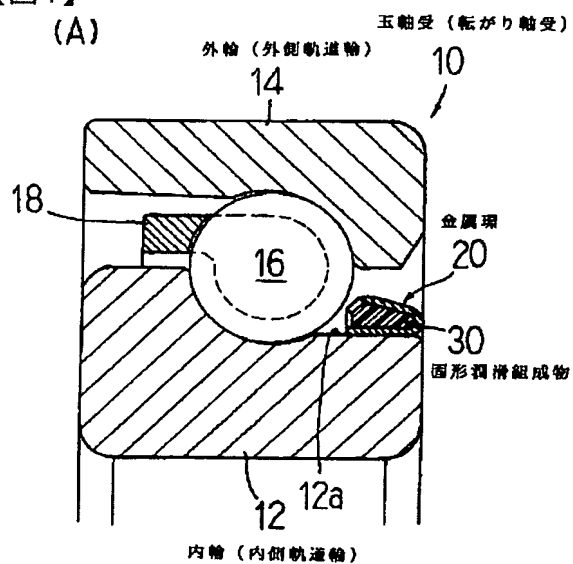


【図4】



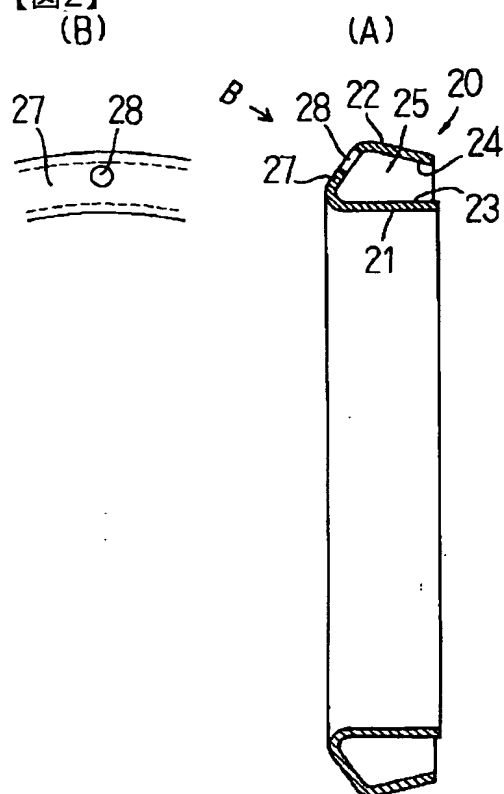
【図1】

(A)

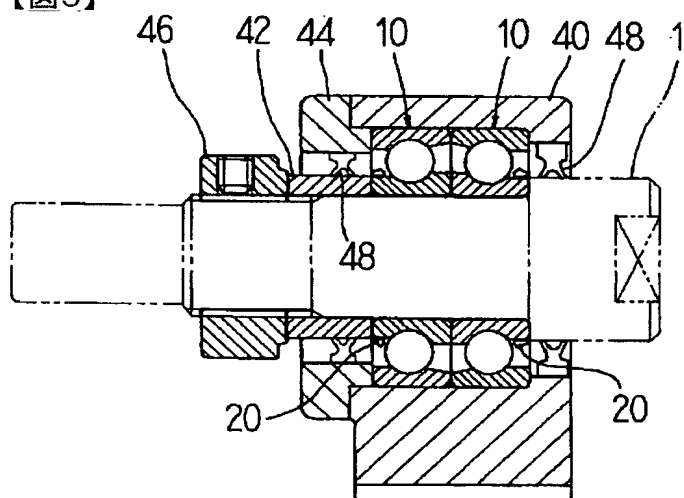


【図2】

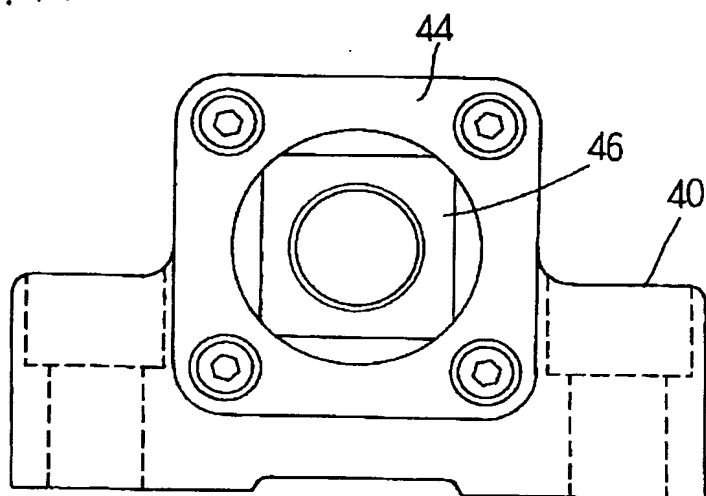
(B)



【図5】



【図6】



【図7】

